

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-134894

(43)Date of publication of application : 10.05.2002

(51)Int.Cl.

H05K 3/34
 B23K 1/00
 B23K 3/06
 B41F 15/08
 B41F 15/36
 H01L 21/60
 // B23K101:42

(21)Application number : 2000-320615

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 20.10.2000

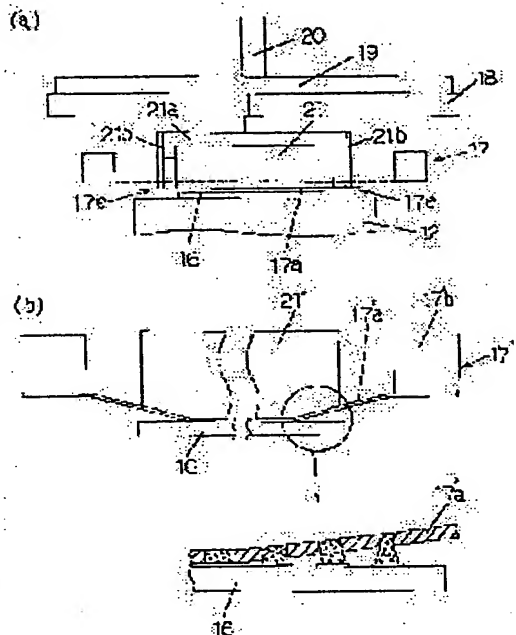
(72)Inventor : SASAKURI SHINJI
MAEDA KEN

(54) SOLDER BUMP FORMING APPARATUS AND METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solder bump forming apparatus and solder bump forming method which can form effectively stable solder bumps.

SOLUTION: The solder bumps are formed by printing solder paste on an electrode of a substrate 16 by using off-contact printing, and solder-bonding solder component on the electrode by reflow. In the case of the off-contact printing, a mask plate 17a is used in which two sides 17e parallel with a printing direction out of four sides of the peripheral parts are free ends which are not restrained. A squeegee 21 is made to abut against an upper surface of the mask plate 17a and slid in the state that the squeegee is pressed against an upper surface of the substrate 16. The solder paste is printed on the substrate 16 via a pattern hole formed in the mask plate 17a. As a result, it is prevented that the squeegee 21 is lifted up in end portions of the substrate 16 by a tensile force of the mask plate 17a, so that the solder paste can be printed with stable printing precision.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-134894
(P2002-134894A)

(43) 公開日 平成14年5月10日 (2002.5.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 5 K 3/34	5 0 5	H 0 5 K 3/34	5 0 5 D 2 C 0 3 5
			5 0 5 A 5 E 3 1 9
B 2 3 K 1/00	3 3 0	B 2 3 K 1/00	3 3 0 E
3/06		3/06	W
B 4 1 F 15/08	3 0 3	B 4 1 F 15/08	3 0 3 E

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-320615(P2000-320615)

(22) 出願日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 笹栗 真二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 前田 憲

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

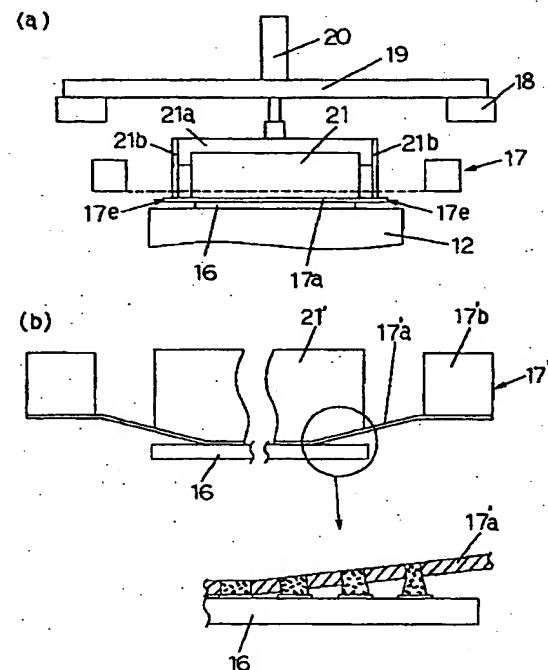
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半田パンプ形成装置および半田パンプ形成方法

(57) 【要約】

【課題】 効率よく安定した半田パンプの形成が行える半田パンプ形成装置および半田パンプ形成方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 基板16の電極上に半田ペーストをオフコンタクト印刷により印刷し、半田成分をリフローにより電極上に半田接合して半田パンプを形成する半田パンプの形成において、オフコンタクト印刷に際して周縁部の4辺のうち印刷方向に平行な2辺17eが拘束されない自由端となっているマスクプレート17aを用い、このマスクプレート17aの上面にスキージ21を当接させて基板16の上面に押し当てた状態で摺動させ、マスクプレート17aに設けられたパターン孔を介して基板16に半田ペーストを印刷する。これにより、基板16の端部においてマスクプレート17aの張力によってスキージ21が持ち上げられることがなく、安定した印刷精度で半田ペーストを印刷することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ワークの電極上に半田ペーストを印刷した後に半田ペースト中の固形半田成分を加熱溶融させて電極上に半田バンパを形成する半田バンパの形成装置であって、ワークを保持するワーク保持部と、保持されたワークに対して半田ペーストをオフコンタクト印刷により印刷する印刷部とを有し、この印刷部は、ワークの印刷部位に対応したパターン孔が設けられ周縁部の4辺のうち印刷方向に平行な2辺が拘束されない自由端となっているマスクプレートと、このマスクプレートの上面に当接してマスクプレートを前記ワークの上面に押し当てるスキージと、このスキージをマスクプレート上面に沿って印刷方向へ摺動させることにより前記パターン孔を介してワークの電極に半田ペーストを印刷するスキージ移動手段とを備えたことを特徴とする半田バンパ形成装置。

【請求項2】ワークの電極上に半田ペーストを印刷した後に半田ペースト中の固形半田成分を加熱溶融させて電極上に半田バンパを形成する半田バンパの形成方法であって、ワーク保持部に保持されたワークに対して半田ペーストをオフコンタクト印刷により印刷する印刷工程において、ワークの印刷部位に対応したパターン孔が設けられ周縁部の4辺のうち印刷方向に平行な2辺が拘束されない自由端となっているマスクプレートの上面にスキージを当接させてこのマスクプレートを前記ワークの上面に押し当て、このスキージをマスクプレート上面に沿って印刷方向へ摺動させることにより前記パターン孔を介してワークの電極に半田ペーストを印刷することを特徴とする半田バンパ形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ワークの電極に半田ペーストを印刷して半田バンパを形成する半田バンパ形成装置および半田バンパ形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電子部品や基板などのワークの電極に半田の突出電極である半田バンパを形成する方法として、半田成分を半田ペーストとして電極上に供給し電極に半田接合する方法が知られている。この方法は、電極上に半田粒子を含有した半田ペーストを印刷により供給し、次いで加熱により半田粒子を溶融させて電極に接合することにより電極上に半田バンパを形成するものである。電極上に半田ペーストを供給する方法としては、スクリーン印刷が広く用いられる。半田バンパのようなファインピッチパターンに対しては、マスクプレートの下面にワークを密着させた状態で印刷を行うコンタクト印刷が用いられる。ここで半田バンパを効率よく形成するためには、半田ペーストを印刷するスクリーン印刷をできるだけ高速で行うことが望ましい。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、スクリーン印刷においては印刷後の版抜きに時間を要することから、電極上に半田ペーストを高速で安定して印刷することが難しい。このため、従来の半田ペーストを用いて半田バンパを形成する方法には、効率よく安定した品質のバンパ形成が困難であるという問題点があった。

【0004】そこで本発明は、効率よく安定した品質の半田バンパの形成が行える半田バンパ形成装置および半田バンパ形成方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の半田バンパの形成装置は、ワークの電極上に半田ペーストを印刷した後に半田ペースト中の固形半田成分を加熱溶融させて電極上に半田バンパを形成する半田バンパの形成装置であって、ワークを保持するワーク保持部と、保持されたワークに対して半田ペーストをオフコンタクト印刷により印刷する印刷部とを有し、この印刷部は、ワークの印刷部位に対応したパターン孔が設けられ周縁部の4辺のうち印刷方向に平行な2辺が拘束されない自由端となっているマスクプレートと、このマスクプレートの上面に当接してマスクプレートを前記ワークの上面に押し当てるスキージと、このスキージをマスクプレート上面に沿って印刷方向へ摺動させることにより前記パターン孔を介してワークの電極に半田ペーストを印刷するスキージ移動手段とを備えた。

【0006】請求項2記載の半田バンパの形成方法は、ワークの電極上に半田ペーストを印刷した後に半田ペースト中の固形半田成分を加熱溶融させて電極上に半田バンパを形成する半田バンパの形成方法であって、ワーク保持部に保持されたワークに対して半田ペーストをオフコンタクト印刷により印刷する印刷工程において、ワークの印刷部位に対応したパターン孔が設けられ周縁部の4辺のうち印刷方向に平行な2辺が拘束されない自由端となっているマスクプレートの上面にスキージを当接させてこのマスクプレートを前記ワークの上面に押し当て、このスキージをマスクプレート上面に沿って印刷方向へ摺動させることにより前記パターン孔を介してワークの電極に半田ペーストを印刷する。

【0007】本発明によれば、ワークに対して半田ペーストをオフコンタクト印刷により印刷する印刷工程において、周縁部の4辺のうち印刷方向に平行な2辺が拘束されない自由端となっているマスクプレートの上面にスキージを当接させワークの上面に押し当て、このスキージを摺動させてマスクプレートに設けられたパターン孔を介してワークの電極に半田ペーストを印刷することにより、マスクプレートの端部におけるスキージの持ち上がり防止して、効率よく安定した印刷精度で半田ペーストを印刷することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1の半田バンパ形成装置の正面図、図2は本発明の実施の形態1の半田バンパ形成装置の印刷部のスクリーンマスクの斜視図、図3、図4は本発明の実施の形態1の半田ペースト印刷方法の工程説明図、図5は本発明の実施の形態1の半田バンパ形成方法の工程説明図である。

【0009】まず図1を参照して半田バンパ形成装置の構造を説明する。図1において、基台1上には印刷部2およびリフロー部3が配設されている。印刷部2について説明する。基台1上にはXテーブル5およびYテーブル6より成る移動テーブルが配設されており、Yテーブル6にはベースプレート7が装着されている。ベースプレート7には、ロッド9およびガイド8を組合せた昇降ガイド部が立設されており、ロッド9の上端部には昇降プレート11が結合されている。

【0010】昇降プレート11はベースプレート7上に配置された昇降機構10によって昇降し、昇降プレート11上にはワークとしての基板16を保持する基板保持部12が装着されている。またベースプレート7の両端部には柱部材13が立設されており、柱部材13の上端部はコンベア機構を有する基板搬送部14Aを支持している。基板搬送部14Aの上流側（図1において左側）には、同様のコンベア機構を有する搬入部15が設けられており、図外のローダから供給された基板16は搬入部15によって印刷部2に搬入される。Xテーブル5を駆動させることにより基板搬送部14Aは矢印a方向に移動し、これにより基板搬送部14Aは搬入部15と連結される。搬入部15上を上流側から搬送された基板16は、この状態で基板搬送部14A上に乗り移る。

【0011】基板搬送部14Aの上方には、スクリーンマスク17を備えたスクリーン印刷機構が配設されている。スクリーンマスク17の上方には印刷ヘッド19を水平移動させる移動テーブル18が設けられている。印刷ヘッド19は、シリンダ20によって上下動する一対のスキージ21を備えている。基板16をスクリーンマスク17のマスクプレート17aの下方に位置させ、昇降機構10を駆動すると基板保持部12に保持された基板16は所定高さまで上昇し、その位置で保持される。

【0012】そしてマスクプレート17a上に半田粒子などの固形半田成分をフラックス中に混入した半田ペーストを供給し、スキージ21をマスクプレート17a上に下降させる。これによりスキージ21はマスクプレート17aの上面に当接し、マスクプレート17aを下方に撓ませて基板16の上面に押し当てる。この状態で移動テーブル18を駆動することにより、スキージ21はマスクプレート17a上で摺動する。これにより、基板16における印刷部位に対応してマスクプレート17aに設けられたパターン孔17d（図3（b）、（c）参照）を介して基板16上に半田ペーストが印刷される。

【0013】すなわち、本実施の形態に示すスクリーン印刷機構は、基板保持部12に保持されたワークである基板16に対して、マスクプレート17aを密着させることなくオフコンタクト印刷で半田ペーストを印刷する。移動テーブル18は、スキージ21を移動させるスキージ移動手段となっている。

【0014】ここで図2を参照して、スクリーンマスク17の構造について説明する。図2に示すように、スクリーンマスク17はマスクプレート17aをテンション膜17cを介して矩形枠のホルダ17bに保持させた構造となっており、周縁部の4辺のうち印刷方向（矢印C方向）に平行な2辺17eは、上下・水平両方向とも拘束のない自由端となっている。鎖線で示す矩形枠Aは、基板16において半田ペーストが印刷される印刷範囲に対応したパターン孔17dの形成範囲を示しており、形成範囲内には、円形のパターン孔17dが格子状に多数形成されている。

【0015】次にリフロー部3について説明する。図1において基台1上の印刷部2の下流側には加熱室3aが設けられており、加熱室3aには基板搬送部14Bが水平方向に配設されている。印刷部2のXテーブル5を駆動させて基板搬送部14Aを矢印b方向に移動させることにより、基板搬送部14Aは基板搬送部14Bと連結され、基板搬送部14A上の基板16は基板搬送部14B上へ乗り移ることが可能となる。加熱室3a内の基板搬送部14Bの上方には、ヒータ23およびファン24が配設されている。

【0016】印刷部2から受け渡された基板16は、基板搬送部14B上を搬送される間にヒータ23によって加熱される。これにより、印刷された半田ペーストが基板16の電極16a（図3参照）に半田接合され、半田バンパが形成される。半田バンパ形成後の基板16は、基板搬送部14Bから搬出部に乗り移り、下流側へ搬出される。

【0017】この半田バンパの形成装置は上記の様に構成されており、以下半田バンパの形成方法について説明する。まず図3を参照して、印刷部2において行われるスクリーン印刷について説明する。ここでは、基板16に形成された電極16a上に半田ペースト22が印刷される。図1に示すように、基板16を保持した基板保持部12を、予め半田ペースト22が供給されたマスクプレート17aの下方の所定位置に位置決めする。

【0018】この所定位置は、図3（b）、（c）に示すように、電極16aの位置がマスクプレート17aの各パターン孔17dの位置に合致する位置である。そして基板保持部12を上昇させて、基板16の上面をマスクプレート17aの装着レベルよりも下方に所定高さhだけ隔てられた高さ位置に位置決めする（図1の二点鎖線参照）。そしてマスクプレート17aに対して、シリンダ20のロッド20aの下端に結合されたスキージ

21を下降させると、マスクプレート17aは下方に撓み、スキージ21の下端部はマスクプレート17aを基板16に押し付ける。この状態で、スキージ21を印刷方向に移動させることにより、半田ペースト22は掻き寄せられてマスクプレート17aのパターン孔17dの内部に充填される。

【0019】そして図3(b)に示すように、スキージ21の先端部がパターン孔17d上を移動する際に、パターン孔17dの内部に充填された半田ペースト22aは、電極16a上に印刷される。この後図3(c)に示すように、スキージ21が通過した後は、マスクプレート17aは元の装着レベルLに復帰する方向に変位するため、パターン孔17d内にあった半田ペースト22aを電極16a上に残したまま、マスクプレート17aのみが基板16から離隔する。

【0020】図4(a)は、上述のオフコンタクト印刷過程における印刷部2のスキージ21に沿った断面(印刷方向と直行する方向の断面)を示している。図4(a)に示すように、スキージホルダ21aに固定されたスキージ21は、シリンダ20を駆動することにより下降してマスクプレート17aの上面に当接し基板16に押し付ける。スキージホルダ21aの両側端部には、サイドブレード21bが下端部をマスクプレート17aの上面に接触させて装着されており、マスクプレート17a上に供給された半田ペースト22(図3参照)が印刷過程において側方からこぼれ落ちるのを防止している。

【0021】本実施の形態におけるマスクプレート17aは、印刷方向に平行な2辺17eが拘束されずに自由端となっているため、スキージ21をマスクプレート17aの上面に押し当てて下方に撓ませたときに、マスクプレート17aは基板16の全範囲にわたってスキージ21によって均等に押し付けられる。

【0022】図4(b)は、従来のマスクプレート17'を用いて同様のオフコンタクト印刷を行った場合のマスクプレート17'aと基板16との当接状態を、本実施の形態と対比するために示したものである。図4(b)に示すように、従来のマスクプレート17'aは、周縁部が4辺ともテンション膜によってホルダ17'bによって拘束された状態にあるため、スキージ21でマスクプレート17'aを下方に撓ませた状態では、マスクプレート17'aの張力によって基板16の端部周辺ではスキージ21が部分的に持ち上げられ、マスクプレート17'aと基板16との間に隙間が生じる。

【0023】そしてこの状態でスキージを移動させて半田ペーストの印刷を行うと、マスクプレート17'aが持ち上げられた範囲では、基板16に印刷される半田ペーストの量が他の範囲と比較して過大となり、安定した印刷品質が保たれなかった。これを防ぐため、従来では

スキージ21の長手方向におけるスクリーンマスク17の幅を十分大きくとっていた。これに対し本実施の形態では、図4(a)に示すようにマスクプレート17aのテンションによってスキージ21が持ち上げられる現象が発生せず、基板16の全範囲にわたって印刷量が均一な、安定した品質の半田印刷を行うことができる。さらにスキージ21の長手方向におけるスクリーンマスク17の幅を狭くできるので、装置の小型化が可能となる。またオフコンタクト印刷では、版抜きのための時間を必要としないことから、1枚の基板について短時間で印刷を行うことができ、印刷品質を確保しつつ印刷作業の効率を向上させることを可能としている。

【0024】このようにしてスクリーン印刷が行われ、図5(a)に示すように電極16a上に半田ペースト22aが印刷された基板16は印刷部2からリフロー部3へ移動する。そこで図5(b)に示すようにヒータ23によって加熱されることにより、半田ペースト22a中の半田成分が溶融する。この後溶融半田が電極16aに半田接合されて固化することにより、図5(c)に示すように電極16a上には半田バンパ22bが形成される。この半田バンパの形成過程において、基板16の各電極16a上には半田ペーストが均一に印刷されているので、形成される半田バンパ22bは、ばらつきのない均一な大きさとなる。

【0025】(実施の形態2) 図6は本発明の実施の形態2の半田バンパ形成装置の正面図、図7は本発明の実施の形態2の半田バンパ形成方法の工程説明図である。上記実施の形態1では、半田ペーストが印刷された基板16をそのままリフロー工程に送る例を示したが、本実施の形態2では半田ペーストが印刷された基板16へ半田ボールを搭載してより大きなサイズの半田バンパを形成するものである。

【0026】図6において、基台1上の印刷部2とリフロー部3の間には、ボール搭載部4が配設されている。ボール搭載部4には、基台1上にベースプレート7を支持する支持台25が設けられている。ベースプレート7及びこれに装着されている部分(符号7~13で示す部材)は印刷部2と同様の構成で基板保持部12を昇降自在に支持し、基板搬送部14Cを支持している。印刷部2のXテーブル5を駆動させて基板搬送部14Aを矢印b方向に移動させることにより、基板搬送部14Aは基板搬送部14Cと連結され、基板搬送部14A上の基板16は基板搬送部14C上へ乗り移ることが可能となる。

【0027】基板搬送部14Cの上方には、ボール搭載機構が配設されている。ボール搭載機構は2基のY軸テーブル26上に架設されたX軸テーブル27を備えており、X軸テーブル27にはZ軸テーブル28が結合されている。Z軸テーブル28には昇降ブロック29が装着され、昇降ブロック29の下端部には半田ボールを移動

する移載ヘッド30が装着されている。

【0028】基板搬送部14C上に基板16を位置させ、昇降機構10によって基板保持部12を上昇させることにより、基板16は所定高さ位置に保持される。図外のボール供給部より半田ボールを吸着してピックアップし、半田ボールを吸着保持した状態でボール搭載部4まで移動した移載ヘッド30を基板16上に下降させ、吸着状態を解除することにより、基板16上には半田ボールが移載される。

【0029】次に半田バンプの形成方法について説明する。図7(a)に示すように、基板16の各電極16a上には半田ペースト22aが印刷されている。この基板16に対し、図7(b)に示すように半田ボール31を吸着して保持した移載ヘッド30を位置合わせして下降させ、半田ボール31の吸着を解除することにより、図7(c)に示すように電極16aに印刷された半田ペースト22a上に半田ボール31が搭載される。

【0030】この後半田ボール31が搭載された基板16はリフロー部3に送られ加熱される。これにより、半田ペースト22a中の半田成分および半田ボール31が熔融し、電極16aに半田接合されて半田バンプ31aが形成される。この実施の形態2では、実施の形態1と比較して電極16a上に半田ボール31の分だけ多くの半田量が供給されているため、より大きなサイズの半田バンプ31aが形成される。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、ワークに対して半田ペーストをオフコンタクト印刷により印刷する印刷工程において、周縁部の4辺のうち印刷方向に平行な2辺が拘束されない自由端となっているマスクプレートの上に

スキージを当接させワークの上面に押し当て、このスキージを摺動させてマスクプレートに設けられたパターン孔を介してワークの電極に半田ペーストを印刷するようにしたので、マスクプレートの端部におけるスキージの持ち上がりを防止して、効率よく安定した印刷精度で半田ペーストを印刷することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の半田バンプ形成装置の正面図

【図2】本発明の実施の形態1の半田バンプ形成装置の印刷部のスクリーンマスクの斜視図

【図3】本発明の実施の形態1の半田ペースト印刷方法の工程説明図

【図4】本発明の実施の形態1の半田ペースト印刷方法の工程説明図

【図5】本発明の実施の形態1の半田バンプ形成方法の工程説明図

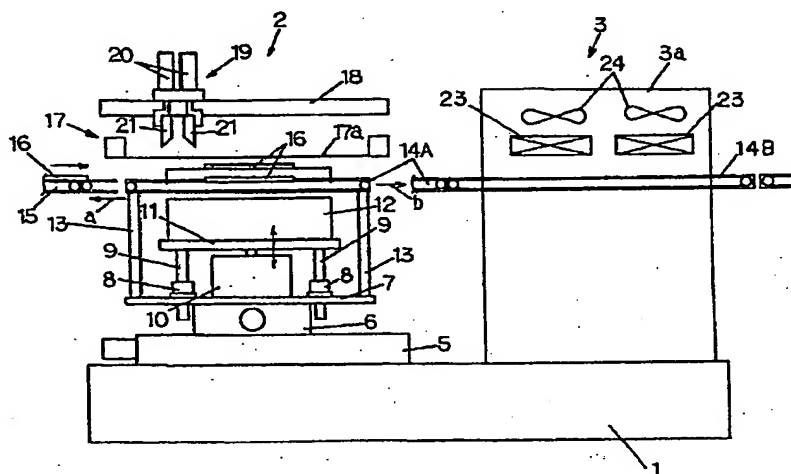
【図6】本発明の実施の形態2の半田バンプ形成装置の正面図

【図7】本発明の実施の形態2の半田バンプ形成方法の工程説明図

【符号の説明】

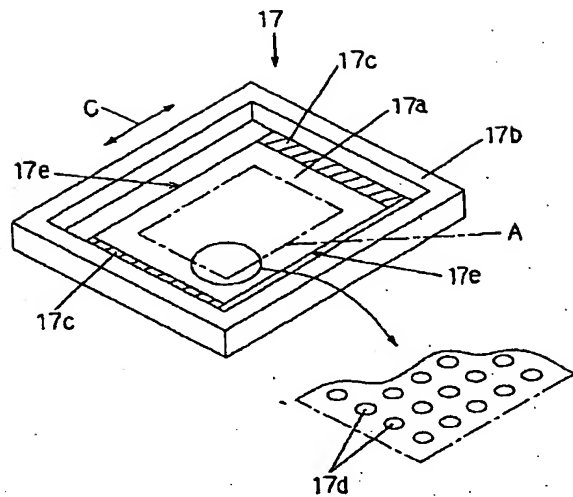
- 16 基板
- 17 スクリーンマスク
- 17a マスクプレート
- 17d パターン孔
- 21 スキージ
- 22、22a 半田ペースト
- 22b、31a 半田バンプ

【図1】



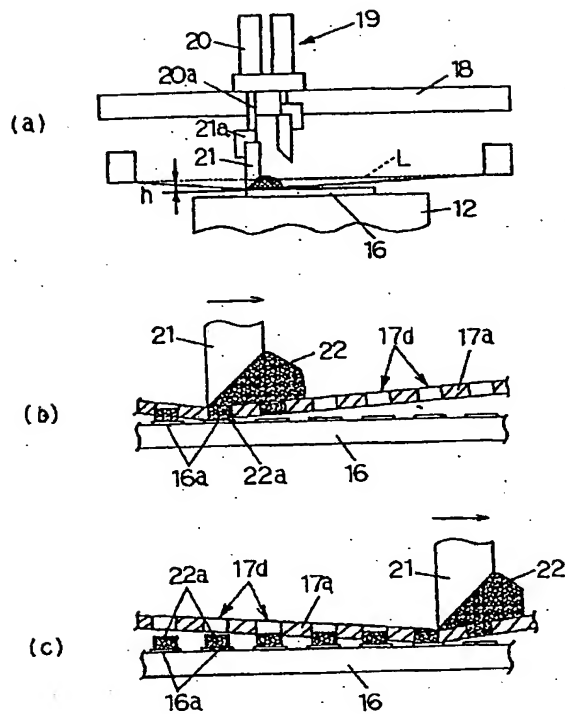
- 16 基板
- 17a マスクプレート
- 17 スクリーンマスク
- 21 スキージ

【図2】



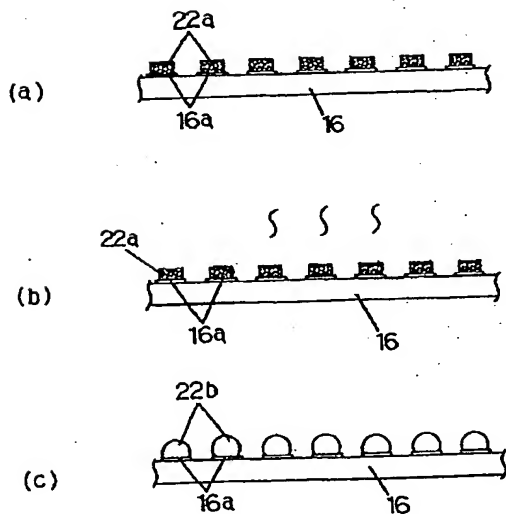
17d パターン孔

【図3】



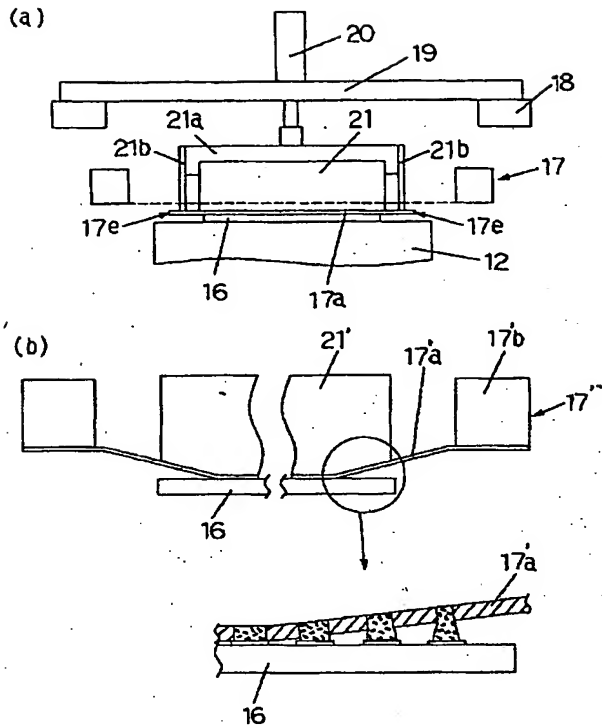
22, 22a 半田ペースト

【図5】

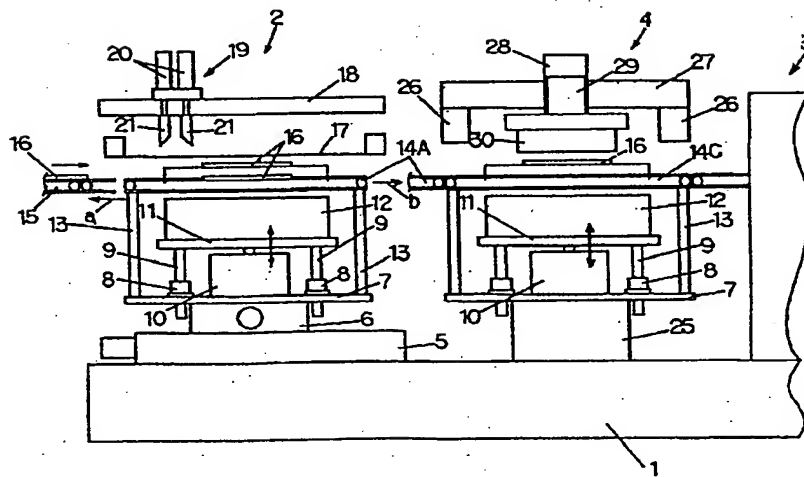


22b 半田パンプ

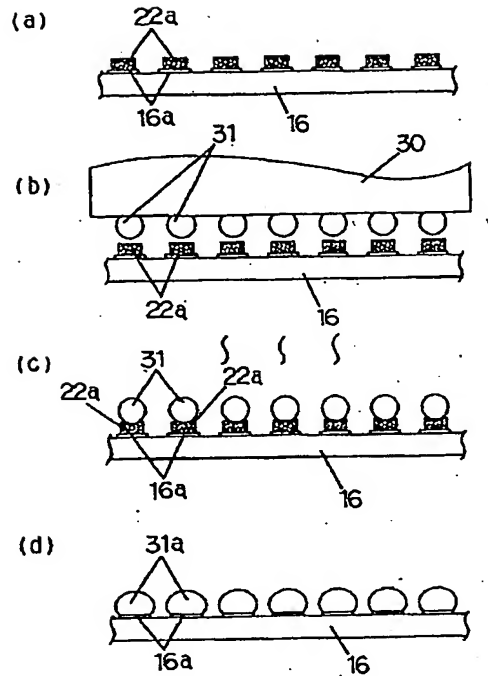
【例4】



【図6】



【図7】



31a 半田パンプ

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

B41F 15/36
H01L 21/60
// B23K 101:42

識別記号

FI

B41F 15/36
B23K 101:42
H01L 21/92

テームド (参考)

Z

604E

Fターム(参考) 2C035 AA06 FA27 FC05 FC08 FC10
FD02 FD05 FD42 FD52 FE04
FF01
5E319 AA03 AC01 AC16 AC17 BB05
CC33 CD04 CD29 GG03 GG15